

§ 29 不均一媒質 (gradient index medium) の取扱い

或る面の後側の媒質を不均一にするには SURF_CNT で面番号を目的とす面番号にした後で Tab6 の NGRA を選び NGRA=1 ~ 3 とし、屈折率の展開式の左辺が N^2 である場合は NGRSQR=1 とする。屈折率の展開は K 面の頂点を原点とし

$$N = N_0 + \sum g_i x^i \quad (1)$$

$$N = N_0 + \sum g_i (y^2 + z^2)^i \quad (2)$$

$$N = N_0 + \sum g_{lmn} x^l y^m z^n \quad (3)$$

の形で行なわれ(1), (2), (3)は NGRA=1, 2, 3 に対応している。 N_0 としては屈折率行で与えられた値を採用し、係数 g_i はそれぞれの色に対する値によって色収差を計算することにする。左辺が N^2 の場合は NGRSQR=1 とするがこの時の N_0 は屈折率 card の自乗が用いられることになる。

媒質に関する data は FORMAT(5I2, 6D14.8) によって 5 個の整数 ($k_1 \sim k_5$) と各色に対応した g_i を読む。 k_1 は NGRA によらず DLS で可変の場合は 1 であり k_2, k_3, k_4 は NGRA=3 の場合にのみ使用され(3)式の l, m, n に対応している。データ入力を切り離すために最終行は空白行でなければならない。

自動設計で g を可変にすると屈折率が製造不可能となる場合があるが、この時は N 自身を収差にとる。この場合 i-面の頂点を原点とする屈折率は (GRIN_N S_i X=X₀ Y=Y₀ Z=Z₀) とすれば (X₀, Y₀, Z₀) に於ける値が収差として選択される。

不均一媒質の追跡は光線を短かい線分 (RUNGPT 通常 0.05) に分割して計算して居り、非点収差の計算は VINCAS (通常 0.001) だけ隔った近傍光線を追跡している。

Test data の中で [GRINDL.ROD] として用意された data は 4 面から構成された等倍投影系で中央部が

$$N = 1.639 - 0.256995r^2$$

の分布を持つ gradient index rod の例題であり、以下はその断面図と収差図である。

